

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-100420

(43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.Cl.

H01T 23/00  
 A61L 9/22  
 B03C 3/02  
 B03C 3/40  
 B03C 3/41  
 B03C 3/60  
 B03C 3/66  
 F24F 7/00

(21)Application number : 2001-287789

(71)Applicant : SHARP CORP

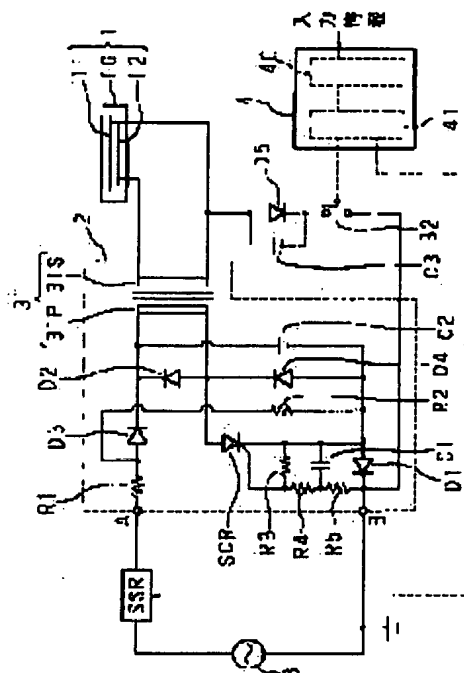
(22)Date of filing : 20.09.2001

(72)Inventor : SEKOGUCHI YOSHINORI  
 YAMAMOTO MASAHITO  
 MORIKAWA MAMORU

## (54) ION GENERATOR AND AIR CONDITIONER PROVIDED WITH THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make that a sufficient amount of positive ions and negative ions is enabled to be formed while suppressing generation of harmful ozones as far as possible.  
**SOLUTION:** This device has a constitution that a capacitor C2 and an SCR are arranged at the primary side of a switching transformer 31 wherein an ion generating element 1 is connected with the secondary side to constitute a voltage generating circuit 2, that input ends A, B of the voltage generating circuit 2 are connected with a commercial alternating current power source 3, and that an electric current is made to flow by the discharge of the capacitor C2 in an ON state of the SCR by a potential difference between the input ends A, B so that a driving current is intermittently applied to the ion generating element 1 of the secondary side.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-100420

(P2003-100420A)

(43) 公開日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 T 23/00		H 0 1 T 23/00	4 C 0 8 0
A 6 1 L 9/22		A 6 1 L 9/22	4 D 0 5 4
B 0 3 C 3/02		B 0 3 C 3/02	A
3/40		3/40	A
			C
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-287789 (P2001-287789)

(22) 出願日 平成13年9月20日 (2001.9.20)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 世古口 美徳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 山本 正仁

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫 (外1名)

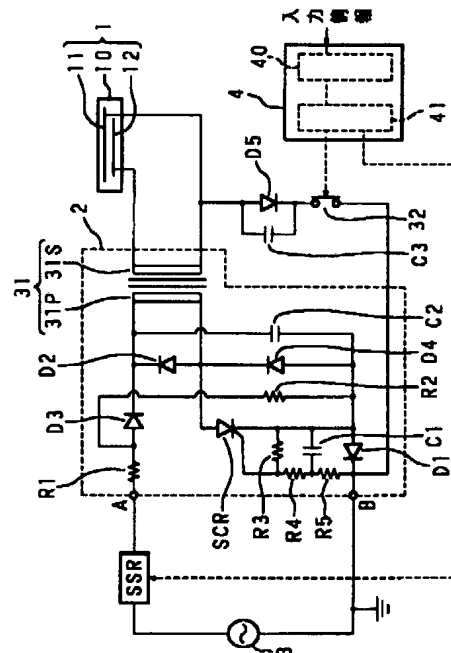
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イオン発生装置及びこれを備えた空気調節装置

(57) 【要約】

【課題】 有害なオゾンの発生を可及的に抑えながら、十分な量のプラスイオン及びマイナスイオンを発生し得るようにする。

【解決手段】 イオン発生素子1が二次側に接続されたスイッチングトランス31の一次側にコンデンサC2及びSCRを配して電圧発生回路2を構成し、該電圧発生回路2の入力端A、Bを交流商用電源3に接続して、入力端A、Bの電位差によるSCRのオン時にコンデンサC2の放電によりスイッチングトランス31の一次側に電流を流し、二次側のイオン発生素子1に駆動電圧が間欠的に印加される構成とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電圧発生回路が発生する駆動電圧を印加することによりプラスイオン及びマイナスイオンを発生させるイオン発生素子を備えるイオン発生装置であって、

前記電圧発生回路は、前記駆動電圧を所定の周期毎に間欠的に発生すべく構成してあることを特徴とするイオン発生装置。

【請求項2】 前記所定の周期は、商用電源の交流周期としてあり、前記駆動電圧の発生時間は、0.1～0.2msに設定してある請求項1記載のイオン発生装置。

【請求項3】 前記所定の周期は、3秒以下としてあり、前記駆動電圧の発生時間は、前記周期の1/100以下に設定してある請求項1記載のイオン発生装置。

【請求項4】 前記駆動電圧は、発生時間内にて自然減衰する自由振動波形を有する請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のイオン発生装置。

【請求項5】 前記駆動電圧は、発生時間内にて略一周期の振動を行うインパルス波形を有する請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のイオン発生装置。

【請求項6】 前記プラスイオンは、 $H^+$  ( $H$ ,  $O$ )。 ( $m$ は自然数)である請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のイオン発生装置。

【請求項7】 前記マイナスイオンは、 $O_2^-$  ( $H$ ,  $O$ )。 ( $n$ は自然数)である請求項1乃至請求項6のいずれかに記載のイオン発生装置。

【請求項8】 空気流が通気する通気路を備える空気調節装置において、前記通気路の中途に、前記空気流に前記イオン発生素子が対面するように配設された請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のイオン発生装置を備えることを特徴とする空気調節装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高圧交流の駆動電圧の印加に応じて略同量のプラスイオン及びマイナスイオンを発生させるイオン発生素子を用いてなるイオン発生装置、及びこれを備える空気調節装置に関する。ここでいう空気調節装置は、空気調和機、除湿器、加湿器、空気清浄機、ファンヒータ等であり、主として、家屋の室内、ビルの一室、病院の病室、自動車の車室内、飛行機の機内、船の船室内等の空気を調節すべく用いられる装置である。

## 【0002】

【従来の技術】近年における居住空間の高気密化に伴い、清潔で快適な環境を実現するための技術、特に、居住空間内の空気を清浄化する技術の開発が切望されている。このような空気の清浄化には、従来から、対象となる空間内の空気を吸い込み、適宜のフィルタを通して吐き出す循環気流を生ぜしめ、この循環気流中に存在する浮遊物を前記フィルタに捕捉する構成とした空気清浄機

が広く用いられている。

【0003】しかしながら、この種の空気清浄機においては、浮遊物の除去が、本体内に吸い込まれた空気に対して行われるのみであり、居住空間の全体に清浄化効果を及ぼすことが難しく、例えば、室内に配置された家具の裏側、居室の角部等、空気の滞りが生じ易い部位において十分な清浄化効果を期待し得ないという問題があり、また、本来の性能を維持するために、前記フィルタの清掃及び交換が不可欠であり、これらを含む煩雑なメンテナンス作業を強いられるという問題がある。

【0004】更に、居住空間内の浮遊物には、塵埃、煙粒子等の微粒子と共に、カビ菌、大腸菌等の人体に有害な細菌類が含まれている。前述の如きフィルタを用いた従来の空気清浄機は、前者（微粒子）については有効であり所定の除去効果が得られるが、後者（細菌類）については、これらが前記フィルタへの捕捉下にて繁殖して、循環気流と共に居住空間内に戻され、十分な除去効果が得られないという問題がある。近年においては、抗菌材料製のフィルタを用い、細菌類の繁殖を抑えるようにした空気清浄機も実用化されているが、満足すべき性能が得られていないのが実情である。

【0005】このような問題点を解消すべく本願出願人は、空間内にイオンを放出することにより、該イオンの作用により空気を清浄化するという新しい発想に基づく清浄化の方法を提案している。この方法は、対象となる空間に気流を放出する通気路の中途にプラスイオン及びマイナスイオンを略同量発生するイオン発生装置を配し、前記気流と共に対象となる空間に放出する構成としたものである。

【0006】前記プラスイオン及びマイナスイオンは、空気中の水蒸気をプラズマ放電によりイオン化することにより生成されるものであり、水素イオン ( $H^+$ ) 又は酸素イオン ( $O_2^-$ ) の周囲に複数の水分子が付随した形態、所謂、クラスターイオンの形態をなしている。空气中に放出されたこれらのイオンは、浮遊物に凝集して相互に化学反応し、活性物質としての過酸化水素 ( $H_2O_2$ ) 又は水酸基ラジカル ( $\cdot OH$ ) となり、浮遊物から水素を抜き取る酸化反応を行い、塵埃、煙粒子等の浮遊粒子を不活性化し、またカビ菌、大腸菌等の浮遊細菌を死滅させる。

【0007】以上の如き空気の清浄化は、対象となる空間内に放出され、該空間の全体に行き渡るイオンの作用によりなされるから、家具の裏側、居室の角部等を含めた対象空間の全体に亘って満足すべき清浄化効果が得られる。また、空間内に放出されるクラスターイオンは、自然界に存在する人体に無害なイオンであり、また前記酸化反応により  $H_2O$  (水) に変化するから、これらが新たな汚染を引き起こす虞れもない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上の如き動作をなす

10

20

30

40

50

イオン発生装置は、誘電体を挟んで対向配置された放電電極（表面電極）と誘導電極（内部電極）とを有し、これらの電極間に高圧交流の駆動電圧を印加してプラズマ放電を行わせる構成としたイオン発生素子と、該イオン発生素子に印加する駆動電圧を発生する電圧発生回路とを備えて構成されている。

【0009】前記電圧発生回路は、商用電源から供給される所定周波数の交流電圧をプラズマ放電に必要な数kV程度の高圧にまで昇圧する昇圧回路により構成することができ、このように生成された高圧交流の駆動電圧が印加されたイオン発生素子の近傍には、正電圧の印加時にプラスイオンが、負電圧の印加時にマイナスイオンが夫々発生する。

【0010】ところが、以上の如き単純な昇圧により生成された駆動電圧を印加した場合、前記イオン発生素子の近傍には、プラスイオン及びマイナスイオンと共に、人体に有害なオゾンが発生し、前記イオンの発生量が安定しない上、該イオンと共に前記オゾンが対象空間内に放出されて、該空間内部の人体に影響を及ぼす虞れがあった。

【0011】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、イオン発生素子に印加される駆動電圧を発生する電圧発生回路の工夫により、有害なオゾンの発生を可及的に抑えながら、十分な量のプラスイオン及びマイナスイオンを発生し得るイオン発生装置を提供し、またこのイオン発生装置を用いてなる空気調節装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係るイオン発生装置は、電圧発生回路が発生する駆動電圧を印加することによりプラスイオン及びマイナスイオンを発生させるイオン発生素子を備えるイオン発生装置であって、前記電圧発生回路は、前記駆動電圧を所定の周期毎に間欠的に発生すべく構成してあることを特徴とする。

【0013】本発明においては、電圧発生回路が所定の周期毎に発生する駆動電圧をイオン発生素子に印加し、発生期間中のみイオン発生素子にイオン発生を行わせて、連続通電に伴うオゾンの発生を抑制する。

【0014】また本発明に係るイオン発生装置は、前記所定の周期が、商用電源の交流周期としてあり、前記駆動電圧の発生時間は、0.1～0.2msに設定してあることを特徴とし、また前記所定の周期が、3秒以下としてあり、前記駆動電圧の発生時間は、前記周期の1/100以下に設定してあることを特徴とする。

【0015】本発明においては、また、商用電源に直接的に接続して用いる場合、該商用電源の周期に対して適正に設定された0.1～0.2msなる発生時間を有する駆動電圧をイオン発生素子に印加して、オゾンの発生を抑えながら十分な量のイオンを発生させる。また、適宜の周期を有する交流電源に接続して用いる場合、該交

流電源の周期がイオンの寿命である3秒以下であるという条件下において、この周期の1/100以下の発生時間を有する駆動電圧をイオン発生素子に印加して、オゾンの発生を抑えながら十分な量のイオンを連続発生させる。

【0016】また本発明に係るイオン発生装置は、前記駆動電圧が、発生時間内にて自然減衰する自由振動波形を有することを特徴とし、また前記駆動電圧が、発生時間内にて略一周期の振動を行うインパルス波形を有することを特徴とする。

【0017】本発明においては、自由振動波形又はインパルス波形を有する駆動電圧をイオン発生素子に印加する。この種の波形は、イオン発生素子への出力側に何らの付加回路を要することなく簡素に形成し得る。

【0018】また本発明に係るイオン発生装置は、前記プラスイオンが、 $H^+ (H, O)_m$ （mは自然数）であり、更に、前記マイナスイオンが、 $O_2^- (H, O)_n$ （nは自然数）であることを夫々特徴とする。

【0019】本発明においては、イオン発生素子が複数の $H_2O$ 分子により囲まれたクラスターイオンを発生し、これらが送出される空間内の浮遊粒子を不活性化し、浮遊細菌を殺菌して、良好な清浄化を実現する。

【0020】また本発明に係る空気調節装置は、空気流が通気する通気路を備える空気調節装置において、前記通気路の中途に、前記空気流に前記イオン発生素子が対面するように配設された本発明に係るイオン発生装置を備えることを特徴とする。

【0021】更に本発明においては、空気調和機、除湿器、加湿器、空気清浄機、ファンヒータ等、空気流の通気路を備える空気調節装置に、オゾンの発生を抑制しつつ十分な量のイオンを発生させ得るイオン発生装置を前記通気路に面して取付け、夫々の通気路内の空気、及び通気路を経て空気流が送出される空間を清浄化する。

【0022】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は、本発明に係るイオン発生装置の主要回路図である。本発明に係るイオン発生装置は、交流の駆動電圧を印加することによりプラスイオン及びマイナスイオンを発生させるイオン発生素子1と、該イオン発生素子1に印加する駆動電圧を発生する電圧発生回路2とを備えている。

【0023】図中3は、交流商用電源であり、SSR（ソリッドステートリレー）を介して電圧発生回路2の一方の入力端Aに接続されている。電圧発生回路2の他方の入力端Bは、交流商用電源3に直接接続され、図示の如く接地されている。

【0024】前記SSRは、イオン発生装置、又は該イオン発生装置を備える機器の制御部4から与えられる制御信号に応じてオンオフ制御されるようになってある。該SSRのオン時に交流商用電源3に接続される電圧発

生回路2の入力端Aは、抵抗R1を介してダイオードD3のアノード側に接続されており、ダイオードD3のカソード側は、コンデンサC2の正極側に接続されている。またコンデンサC2の負極側は、ダイオードD1のアノード側に接続されており、該ダイオードD1のカソード側は、電圧発生回路2の他方の入力端Bに接続されている。

【0025】またコンデンサC2の正極側は、スイッチングトランス31の一次巻線31Pの一端に接続されており、該一次巻線31Pの他端は、SCR（サイリスタ）を介して前記ダイオードD1のアノード側に接続され、該ダイオードD1及び前記入力端Bを介して接地されている。電圧発生回路2中のコンデンサC1、抵抗R3、R4、R5は、前記SCRのゲート制御回路を構成しており、また抵抗R2は、前記抵抗R1とにより交流商用電源3を分圧し、所定の電圧をコンデンサC2に印加させるべく設けてあり、またダイオードD2、D4は、逆流防止のために設けてある。

【0026】スイッチングトランス31の二次巻線31Sは、イオン発生素子1に接続されている。イオン発生素子1は、誘電体10と、該誘電体10を介して対向する放電電極（表面電極）11及び誘導電極（内部電極）12とを備えており、これらの電極11、12が前記二次巻線31Sの両端に夫々接続され、該二次巻線31Sに後述の如く発生する誘導電圧が前記放電電極11及び誘導電極12との間に印加されるようになってある。

【0027】またイオン発生素子1の一方の電極（ここでは放電電極11）は、整流手段及び開閉手段により構成される直列回路を介して電圧発生回路2の他方の入力端Bに接続されている。整流手段は、ダイオードD5とコンデンサC3とを並列接続して構成されている。また開閉手段は、リレー32により構成されており、該リレー32は、前記制御部4から与えられる制御信号に応じてオンオフ制御されるようになってある。

【0028】制御部4は、入力部40と運転処理部41を備えるマイクロコンピュータとして構成されている。入力部40は、ユーザによる図示しない操作部の操作内容を示す情報、各種のセンサから与えられる運転制御に必要な情報等の各種の入力情報を、図示しないインターフェイスを介して受け付ける。運転処理部41は、前記入力情報をを用い、予め定められた手順に従って運転モードの切り換え等の運転処理動作を行う。前記SSR及びリレー32への制御信号は、前記運転処理部41から図示しないインターフェイスを介して与えられている。

【0029】図2は、電圧発生回路2の動作説明図である。電圧発生回路2は、制御部4からの制御信号に応じて前記SSRがオンされることにより交流商用電源3に接続され、入力端A-B間に、図2（a）に示す交流が印加される。ここで、入力端Aの電位が入力端Bの電位よりも高い半周期においては、抵抗R1→ダイオードD

3→コンデンサC2→ダイオードD1なる第1経路に電流が流れ、コンデンサC2が充電される。この間、SCRのゲート・カソード間に電位差は生じず、該SCRがオフ状態を維持するため、スイッチングトランス31の一次巻線31Pに電流は流れず、該スイッチングトランス31の二次側に接続されたイオン発生素子1に駆動電圧は印加されない。

【0030】一方、電圧発生回路2の入力端A-B間に印加される交流が反転し、入力端Aの電位が入力端Bの電位よりも低い半周期においては、前記第1経路に電流は流れず、コンデンサC2への充電は停止される。この後、入力端B-A間の電位差が所定のしきい値を超えたとき、前記ゲート制御回路の動作によりSCRのゲート・カソード間に電圧が印加され、該SCRは、図2（b）に示す如くオンする。

【0031】SCRのオンにより、コンデンサC2→スイッチングトランス31（一次巻線31P）→SCR→ダイオードD1なる第2経路に、前記コンデンサC2の放電電流が図2（c）に示す如く流れ、これによりスイッチングトランス31の二次巻線31Sに誘導電圧が発生してイオン発生素子1に印加される。

【0032】イオン発生素子1は、前述の如く、誘電体10を介して対向する放電電極11及び誘導電極12とを備え、疑似的には容量負荷と抵抗負荷であるため、スイッチングトランス31の二次側回路は、等価的にはLCR振動回路となる。従ってイオン発生素子1には、図2（d）に示す如く、一次側のコンデンサC2に蓄えられたエネルギーを放出するまで振動する駆動電圧が印加される。コンデンサC2の放電が終了すると、R5→R4→R3→R2→R1の回路となり、SCRは、ゲート・カソード間の電圧降下によりオフする。

【0033】図3は、イオン発生素子1の外観斜視図、図4は、イオン発生素子1の平面図であり、図5は、図4のV-V線による拡大断面図である。

【0034】図3及び図4に示す如く、イオン発生素子1は、矩形平板状をなす誘電体10の一面にグリッド状をなす放電電極11を形成し、また前記誘電体10の内部に、前記放電電極11と対向するように面状の誘導電極12を埋設し、更に、図5に示すように放電電極11の上部を、誘電体製の薄肉の保護層13により被覆して構成されている。

【0035】誘電体10は、放電電極11の保護層13と共に、ポリイミド、エポキシ等の樹脂材料、又はアルミナ、結晶化ガラス、フォスフェライト、ステアタイト等のセラミックス材料とすることができ、耐熱性及び強度面において優位なセラミックス材料、特に、アルミナを使用するのが望ましい。

【0036】放電電極11及び誘導電極12は、電極形成のために通常用いられる金属材料により形成することができるが、前記誘電体10をセラミックス材料製とす

る場合、これの焼成温度に耐えるために、タングステン、モリブデン等の高融点の金属材料製とするのが望ましい。図5に示す如く、誘電体10の他面には、放電電極11及び誘導電極12への接続のための電極接点15、16が設けてあり、これらを介して前記スイッチングトランス31の二次巻線31Sに接続される。

【0037】このように構成されたイオン発生素子1において、誘電体10を挟んで対向配置された放電電極11と誘導電極12との間に高圧交流の駆動電圧を印加すると、両電極11、12間にプラズマ放電が生じ、これらの近傍の空気中に含まれる水蒸気がイオン化され、正電圧の印加時にプラスイオンが、負電圧の印加時にマイナスイオンが夫々略同量発生する。

【0038】ここで、前記プラスイオンは、水素イオン( $H^+$ )の周囲に複数の水分子が付随したクラスターイオンであり、 $H^+ (H_2O)_m$  ( $m$ は自然数)として表される。またマイナスイオンは、酸素イオン( $O_2^-$ )の周囲に複数の水分子が付随したクラスターイオンであり、 $O_2^- (H_2O)_n$  ( $n$ は自然数)として表される。これらのプラスイオン及びマイナスイオンは、例えば、空気流と共に送り出される空間内の浮遊物(粒子、細菌)に凝集して相互に化学反応し、活性物質としての過酸化水素 $H_2O_2$ 、又は水酸基ラジカル $\cdot OH$ となり、酸化反応により浮遊粒子を不活性化し、また浮遊細菌を殺菌する作用をなす。

【0039】図1に示す電圧発生回路2の構成によれば、入力端A-B間に印加される商用交流の一周期毎に間欠的に発生される駆動電圧がイオン発生素子1に印加されており、前記プラスイオン及びマイナスイオンは、前記駆動電圧の印加時間内にのみ発生し、これらと共に発生するオゾンを抑制することができる。

【0040】前記駆動電圧の発生時間は、コンデンサC\*

表 1

	本発明例	比較例
プラスイオン (個/cc)	29万	26万
マイナスイオン (個/cc)	30万	34万
オゾン量 (ppm)	0.002	0.055

【0044】表1中の本発明例は、自由振動波形を有し、6.8kV(p-p)なる強さの駆動電圧を、商用電源(60Hz)の周期毎に0.1msだけ発生させ、この駆動電圧を間欠的に印加した場合の結果であり、表1中の比較例は、商用電源の周期を有する正弦波形を有し、4.6kV(p-p)なる強さの駆動電圧を連続して印加した場合の結果である。また、これら夫々におけるイオン量(プラスイオン及びマイナスイオン)の測定は、イオン発生素子1から25cm離れた位置において行い、オゾン量の測定は、同じく5cm離れた位置で行った。

\*2の放電所要時間に対応し、該コンデンサC2を含めたスイッチングトランス31の一次側の回路の構成により適宜に設定することができる。この発生時間は、商用交流の周期を発生周期として利用する場合、0.1~0.2msとするのが望ましい。また、商用交流を周波数変換してなる適宜の交流の周期を発生周期とする場合、この周期の1/100以下の発生時間を設定するのが望ましい。但し、駆動電圧の印加によりイオン発生素子1の周辺に発生するイオンの寿命は、3秒前後であり、これを超える発生周期を採用した場合、イオンの発生が不連続となる虞れがあり、前記駆動電圧の発生周期は3秒以下に設定されるべきである。

【0041】図6は、駆動電圧の波形例を示す図であり、図6(a)は、自然減衰により振動を止めるまでの間に複数回の振動を繰り返す自由振動波形を示し、図6(b)は、実質的に一周期の振動を行うインパルス波形を示している。図1に示す電圧発生回路2の構成によりイオン発生素子1に加えられる駆動電圧の波形は、スイッチングトランス31の二次側回路の構成、主として、イオン発生素子1の構成に応じて以上の如き自由振動波形又はインパルス波形となる。これらのいずれにおいても、図中に示す振動時間を適正に設定することにより、イオンの発生量を確保しながらオゾンの発生量を抑制することができる。

【0042】表1は、同一のイオン発生素子1を用い、図1に示す電圧発生回路2により間欠的に発生される駆動電圧を印加した場合と、正弦波の駆動電圧を印加した場合とにおいて、イオン発生素子1周辺のイオン発生量とオゾン発生量とを測定した結果を示している。

【0043】

【表1】

【0045】表1に示す結果から明らかな如く、本発明例と比較例との間では、イオン量が略同一であるにも拘らず、オゾンの発生量に明らかな差異が存在しており、本発明例におけるオゾン量は、比較例におけるオゾン量の略1/30に抑制されることがわかる。

【0046】またオゾンの発生量は駆動電圧の上昇に伴って増大するが、本発明例においては、比較例よりも高圧の駆動電圧を印加しているにも拘らずオゾン量が大幅に抑制されており、図1に示す電圧発生回路2により、所定周期毎に間欠的に発生される駆動電圧をイオン発生素子1に印加するようにした本発明に係るイオン発生装

置においては、有害なオゾンの発生を可及的に抑えながら、十分な量のプラスイオン及びマイナスイオンを発生することが可能であり、当初の目的を達成することができる。

【0047】更に本発明例においては、正弦波形を有する駆動電圧を連続して印加する比較例よりも通電率が下がり、消費電力が、2.2W（比較例）から0.5W（本発明例）となって、大幅な省エネ化が図られることも明らかとなった。

【0048】図1において、イオン発生素子1の放電電極11と入力端Bとの間に介装された整流手段（ダイオードD5、コンデンサC3）及び開閉手段（リレー32）は、前記イオン発生素子1により発生されるイオン中におけるマイナスイオンの比率を高めた運転を可能とすべく設けてある。

【0049】即ち、制御部4からの制御指令に応じてリレー32がオンした場合、放電電極11がダイオードD5を介して入力端Bに接続される。前記ダイオードD5は、入力端Bからの電流をカットするため、前記放電電極11の電位は、入力端Bの電位から見てマイナス方向にシフトされ、この状態で発生されるイオン中におけるマイナスイオンの比率が高くなる。放電電極11の電位のシフト量は、ダイオードD5に並列接続されたコンデンサC3の静電容量に応じて変化するから、コンデンサC3の選定によりマイナスイオンの比率を適宜に定めることができる。なお、コンデンサC3を並設しない場合、マイナスイオンのみを発生させることが可能となる。

【0050】図7は、本発明に係るイオン発生装置の構成例を示す外観斜視図である。図示のイオン発生装置1は、電圧発生回路2が構成された回路基板をスイッチングトランス31を含めて絶縁ケース5内に収容し、前述の如く構成されたイオン発生素子1を、放電電極11の形成側を外向きとして絶縁ケース5の蓋板50に固定し、絶縁ケース5内部の回路基板に接続して構成されている。

【0051】このようにイオン発生装置1は、コンパクトな構成であり、各種の空気調節装置に容易に組み込んで使用することができる。前記空気調節装置としては、空気調和機、除湿器、加湿器、空気清浄機、ファンヒータ等であり、主として、家屋の室内、ビルの一室、病院の病室、自動車の車室内、飛行機の機内、船の船室内等の空気を調節すべく用いられる装置である。

【0052】図8は、本発明に係るイオン発生装置の使用例を示す正面断面図である。本図には、空気清浄機6への使用例が示されており、該空気清浄機6は、矩形箱形をなす本体ハウジング60の中央部に、図示しないフィルタにより覆われた吸込口61を開設し、該吸込口61に面して図の手前側に送風ファン（図示せず）を設置して構成されている。本体ハウジング60の内部には、

前記吸込口61を中心とする渦巻き形の通気路62が形成され、本体ハウジング60の上部に開設された吹出口63に連通させてあり、前記送風ファンの回転により吸込口61から空気を吸込み、渦巻き形の通気路62を通気させ、前記吹出口63から送り出す構成となしてある。

【0053】このような空気清浄機6において、図7に示す如く構成されたイオン発生装置1が、通気路62の周壁の一部に、該通気路62内を流れる空気流にイオン発生素子1の装着面が対面するように取付けてある。この取付けによりイオン発生装置1は、通気路62内を流れる空気中の水蒸気をプラズマ放電によりイオン化し、略同量のプラスイオンとマイナスイオンとを発生させる動作をなし、これらのイオンは、前記空気と共に吹出口63から送り出される。

【0054】ここで、前記プラスイオンは、水素イオン（ $H^+$ ）の周囲に複数の水分子が付随したクラスターイオンであり、 $H^+ (H_2O)_m$ 。（ $m$ は自然数）として表される。またマイナスイオンは、酸素イオン（ $O_2^-$ ）の周囲に複数の水分子が付随したクラスターイオンであり、 $O_2^- (H_2O)_n$ 。（ $n$ は自然数）として表される。これらのイオンは、吹出口63から送出された後、前述の如く、送出空間内の浮遊物（粒子、細菌）に凝集して相互に化学反応し、活性物質としての過酸化水素 $H_2O_2$ ；又は水酸基ラジカル $\cdot OH$ となり、酸化反応により浮遊粒子を不活性化し、また浮遊細菌を殺菌する作用をなす。従って、前記吸込口61に前置されたフィルタによる塵埃の捕捉との相乗作用により、空気清浄機6が設置された居室の内部を清浄化することができる。

【0055】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明に係るイオン発生装置においては、所定の周期毎に間欠的に発生される駆動電圧をイオン発生素子に印加し、発生期間中にのみイオン発生素子にイオン発生を行わせるようにしたから、有害なオゾンの発生を可及的に抑えながら、十分な量のプラスイオン及びマイナスイオンを発生させることができる。

【0056】また、発生周期に対して十分に小さい発生時間を有する駆動電圧をイオン発生素子に印加したから、オゾンの発生を抑えながら十分な量のプラスイオン及びマイナスイオンを連続発生させることができる。

【0057】また、イオン発生素子に間欠的に印加される駆動電圧を、自由振動波形又はインパルス波形を有する電圧としたから、イオン発生素子への高圧出力側に何らの付加回路を要することなく簡素に形成することができる。

【0058】また、イオン発生素子が発生させるプラスイオン及びマイナスイオンが、複数の $H_2O$ 分子により囲まれたクラスターイオンであるから、これらのイオンが送出される空間の浮遊粒子を不活性化し、浮遊細菌を

殺菌して、前記空間を良好に清浄化することができる。

【0059】更に、空気調和機、空気清浄機等の空気流の通気路を有する空気調節装置に以上の如く構成されたイオン発生装置を備えたから、オゾンの発生を抑えつつ通気路から十分な量のイオンを送り出し、前記空気流の送出空間を良好に清浄化することが可能となる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るイオン発生装置の主要回路図である。

【図2】電圧発生回路の動作説明図である。

【図3】イオン発生素子の外観斜視図である。

【図4】イオン発生素子の平面図である。

【図5】図4のV-V線による拡大断面図である。

【図6】駆動電圧の波形例を示す図である。

【図7】本発明に係るイオン発生装置の構成例を示す外\*

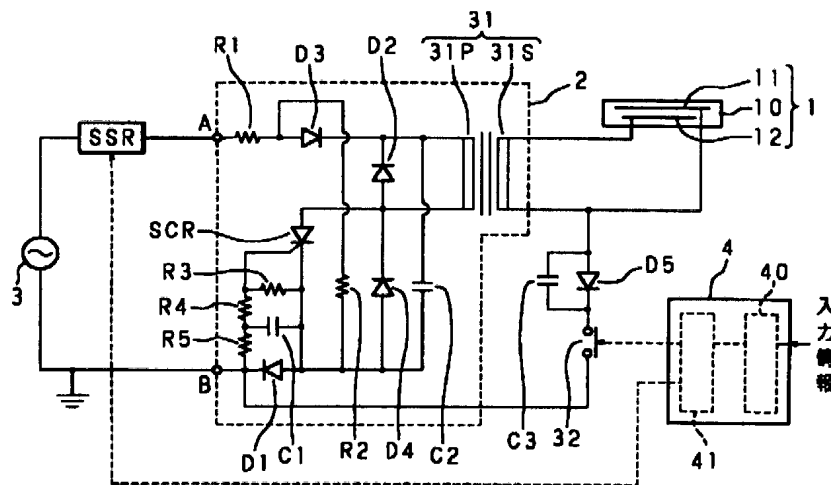
\* 観斜視図である。

【図8】本発明に係るイオン発生装置の使用例を示す正面断面図である。

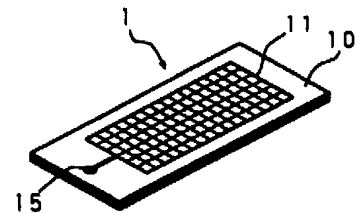
【符号の説明】

- 1 イオン発生素子
- 2 電圧発生回路
- 31 スイッチングトランス
- 4 制御部
- 10 誘電体
- 11 放電電極
- 12 誘導電極
- C2 コンデンサ
- D1 ダイオード
- D3 ダイオード
- SCR サイリスタ
- SSR ソリッドステートリレー

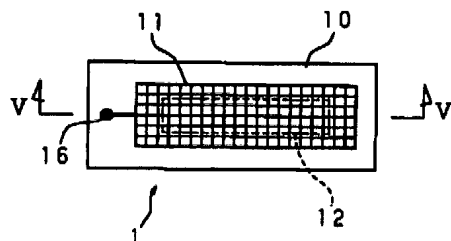
【図1】



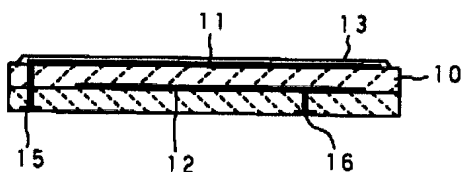
【図3】



【図4】

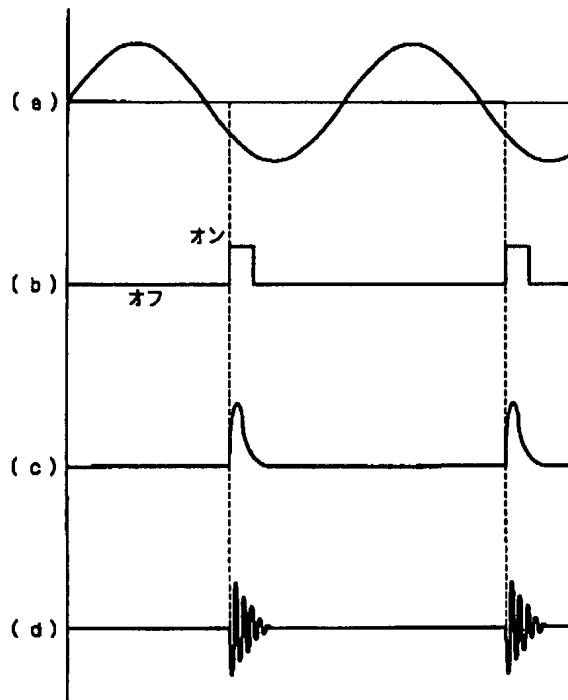


【図5】

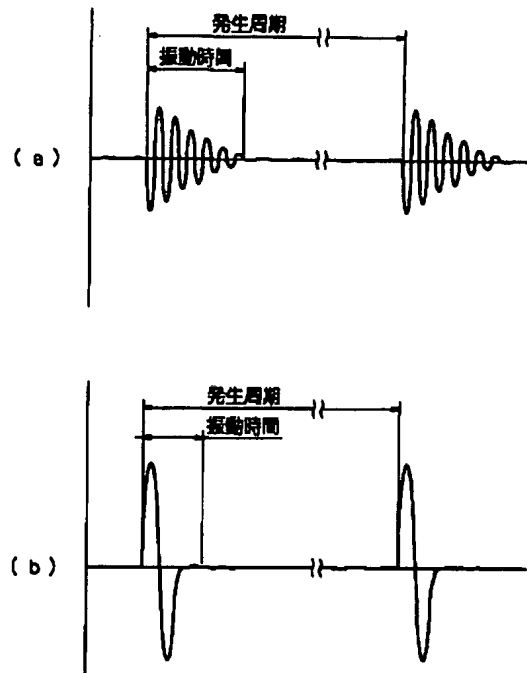




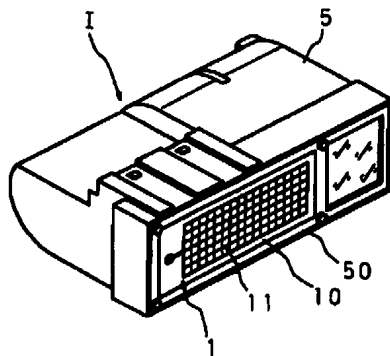
【図2】



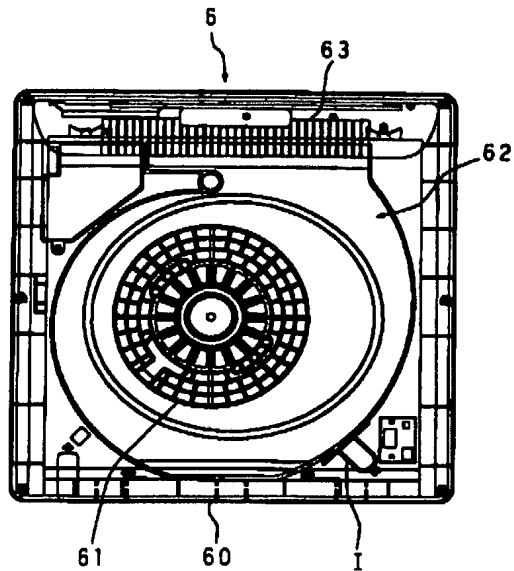
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	タームコード (参考)
B 0 3 C	3/41	B 0 3 C	3/41 H
	3/60		3/60 Z
	3/66		3/66
F 2 4 F	7/00	F 2 4 F	7/00 B

(72)発明者	守川 守	F ターム (参考)	4C080 AA09 BB05 BB08 QQ01
	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号		4D054 AA11 BA19 BB01 BB08 BB12
	シャープ株式会社内		BB26 CA01 CA11 EA01 EA11
			EA22